

водных буферных растворах, водно-спиртовых смесях. Это делает полученные соединения привлекательными объектами для исследования доставки внутрь опухолевых клеток и биораспределения с целью создания перспективных препаратов для БНЗТ.

Выводы

Нами синтезирован ряд новых производных аминокислот, характеризующихся высоким содержанием бора. Полученные соединения являются потенциальными агентами для БНЗТ опухолей.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 16-33-60122).

Список литературы:

1. С.Ю. Таскаев, В.В. Каныгин. Бор-нейтронозахватная терапия. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2016. — 216 с.
2. R.L. Moss, Appl. Radiat. Isot. 2014, 88, 2-11.
3. L.I. Zakharkin, V.N. Kalinin, V.V. Gedymin, J. Organomet. Chem. 1967, 16, 371-379.
4. J. Plešek, Z. Janoušek, S. Heřmánek, Collect. Czech. Chem. Commun. 1978, 43, 1332-1338.
5. R.C. Haushalter, W.M. Butler, R.W. Rudolph, J. Am. Chem. Soc. 1981, 103, 2620-2627.
6. J. Tomasz, Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 1971, 70, 255-261.
7. В. НАО, G. Zhao, P.T. Kang et al., Chem. Biol. 2004, 11, 1317-1324.
8. Д.А. Груздев, Г.Л. Левит, В.А. Ольшевская, В.П. Краснов, Журн. орг. химии 2017, 53, 756-762.
9. Д.А. Груздев, Г.Л. Левит, И.В. Бажов и др., Изв. АН, Сер. хим. 2010, 110-115.

УДК 615.322

В.В. Иванова, О.А. Киселёва¹, П.В. Кочубей²

РЕЦЕПТ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО МАРМЕЛАДА СО СПИРУЛИНОЙ И ФИКОЦИАНИНОМ

¹ *Кафедра ботаники и фармакогнозии
Уральский государственный медицинский университет*
² *ООО «ЭИ «Аэлита»
Екатеринбург, Российская Федерация*

V.V. Ivanova, O.A. Kiseleva¹, P.V. Kochubei²

FORMULA OF HERBAL JELLY SWEETS WITH SPIRULINA AND FICOTSIAN

¹ *Department of botany and pharmacognosy
Ural state medical university*
² *Aelita ltd.
Yekaterinburg, Russian Federation*

E-mail: vera-ivanova-1996@bk.ru

Аннотация. В статье представлены рецепты двух продуктов функционального питания — оздоровительных мармеладных конфет с водорослью *Spirulina platensis* и фикоцианином, полученным из неё.

Annotation. The article presents two products of functional nutrition - herbal jelly sweets based on alga *Spirulina platensis* and health marmalade sweets with ficotsian from spirulina.

Ключевые слова: продукты со спирулиной, практика здорового питания

Keywords: spirulina products, healthy food practice, herbal medicine, FOSHU

Введение

Сегодня, для борьбы с синдромами переутомления и снижения риска возникновения заболеваний люди все чаще прибегают к меди-

цинским препаратам. Если лекарства применяют при серьезных проблемах со здоровьем, то натуральные экстракты полезных растений можно употреблять для профилактики или при появле-

нии начальных симптомов переутомления. Функциональные пищевые продукты предназначены для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения и снижают риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняют и улучшают здоровье за счет наличия в составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [1].

Микроводоросль *Spirulina platensis* используют для повышения выносливости и профилактики онкозаболеваний или в паллиативной медицине [5, 8, 11, 14]. Лекарственные формы для создания профилактических препаратов на основе спирулины использовать не всегда удобно. Так, например, рекомендуемая среднесуточная дозировка спирулины может достигать 10 г [13], если делать таблетки с ее содержанием 0,2 г, то за день нужно рекомендовать употребить 50 таблеток, что кажется неприемлемым. Кроме того, спирулина имеет неприятный запах тины, который делает ее употребление в чистом виде практически невозможным.

Цель исследования

Разработка мармеладных конфет на основе сырья *Spirulina platensis* с высоким содержанием этой сине-зелёной водоросли, а также конфет на основе водной вытяжкой с из спирулины с фикоцианином.

Материалы и методы исследования

Постараемся обосновать состав разрабатываемых продуктов. Спирулина — это сине зеленая водоросль с высоким содержанием белка (60-70% от воздушно сухой массы) [6, 13]. Белок спирулины в отличии от растительного белка, например, белка сои, гороха, чечевицы, содержит все незаменимые аминокислоты, а скорость усвоение спирулины выше грибов и мяса [14] что, позволяет рекомендовать её ведущим мировыми организациями в области питания и здоровья (WHO, UNESCO, FDA). Помимо белка водоросль содержит фикоцианин (1.5-2% от воздушно-сухой массы) [13, 14, 5]. Этот синий пигмент является антиоксидантом. Антиоксиданты или противooksислители, это вещества, которые блокируют окисление тканей организма. Окислителями чаще всего бывают свободные радикалы, которые возникают при физических и умственных переутомлениях. Поэтому употребление спирулины повышает выносливость организма [12,11]. Фикоцианин из спирулины применяют в медицине. Он укрепляет иммунитет, предотвращает развитие и возникновение опухолей, применяется при лечении диабета [5] и обладает гепатопротекторным действием [6].

Спирулина — источник легко усваиваемых витаминов, содержит витамины В, Е. В 100 г спирулины содержится 306% от суточной нормы витамины В2, 207% — В1 и 33% — Е. Помимо витаминов, в 100 г спирулины содержится 219% от суточной нормы железа, 55% — магния, 29% — калия [5,13]. Стоит отметить, что в спирулине на 3800% больше каротина, чем в моркови [5]. В составе спирулины присутствуют углеводы, которые являются основным энергетическим материалом для живого организма, имеются жиры, они обладают наиболее высокой энергетической ценностью. Набор минералов в спирулине также обширен, она содержит: кальций, железо, магний, калий, селен, цинк, медь, фосфор, марганец, хром, молибден, германий, бор [5].

В составе разрабатываемых конфет есть фикоцианин. Это пигмент темно-зеленого цвета, придающий спирулине ее окраску. Фикоцианин встречается в природе крайне редко, а вот в спирулине его содержится до 1,5%. Он способен укреплять иммунную систему и обладает свойством мощного антиоксиданта, останавливающего рост раковых клеток [9]. Фикоцианин для конфет мы выделяли из спирулины самостоятельно. Для этого в 100 мл воды добавляли 15 г сухого порошка спирулины, размешивали и приготавливали холодный настой в течение 56 часов [15].

В состав наших конфет мы предложили ввести фруктозу и эритрол, которые являются сахарозаменителями. Заменять сахар необходимо, так как недостатком сахарозы является высокая удельная энергия и легкая усвояемость, что может привести к тяжелым нарушениям углеводного и жирового обмена. Фруктоза, в свою очередь, характеризуется наибольшей сладостью среди природных сахаров и по калорийности равна сахарозе, также она эффективно усваивается человеческим организмом и может быть использована диабетиками, что позволит снизить дозы инсулина [3]. Этим мы расширили группу потребителей продукта. Эритрол практически не усваивается человеком, однако он ферментируется микрофлорой толстого кишечника, что стимулирует рост и жизнедеятельность микрофлоры [2], поэтому эритрол относится к пребиотиком [1].

Агар в составе конфет выполняет функцию загустителя. Он более устойчив к изменению температуры и прозрачнее чем пектин и желатин [3]. Кроме того, агар, как и эритрол, является пребиотиком [1]. Цитрат натрия предложен нами как эмульгатор, стабилизатор, антиоксидант и консервант. Он не накапливается в организме, быстро выводится почками и даже оказывает благоприятное влияние на состояние здоровья [10], являясь хорошим корректирующим средством.

Для определения оптимального состава конфет и соотношения компонентов были использованы рекомендации специалистов компании ООО "ЭИ"Аэлита", выпускающей серию продуктов функционального питания.

Результаты исследования и их обсуждение

Состав и расчет себестоимости конфет двух типов, приведены в таблице.

Таблица

Компоненты	руб/кг.	Конфеты со спирулиной	Конфеты с фикоцианином
		г/л	г/л
Фруктоза	90	0,48	0,48
Эритрол	450	0,192	0,192
Агар	3000	0,04	0,04
Спирулина	1550	0,04	
Цитрат натрия	75	0,004	0,004
Фикоцианин	400		0,04
Эфирное масло лимона или мята		0,001	0,001

С учётом усушки, цена 1кг конфет со спирулиной составляет 300 рублей, а конфет с фикоцианином — 280 рублей. При увеличении объемов, производства себестоимость конфет может быть снижена до 50%.

Спирулина встречается на рынке БАДов в форме капсул, таблеток порошков. Среди продуктов функционального питания были обнаружены подобные мармеладные конфеты со спирулиной от фирмы Sanatur GmbH (спирумишки), в составе которых: сироп глюкозы, нерафинированный тростниковый сахар; желирующие агенты: пектин яблочный, микроводоросль биоспирулина (1,8%); подкислитель: лимонная кислота, натуральный ароматизатор; разделитель: растительное масло, карнаубский воск [12]. Наш продукт от импортного отличается следующим:

1. В разрабатываемом составе мы используем фруктозу и эритрол, которые являются сахарозаменителями, а потому разрешены лицам, страдающим сахарным диабетом.

2. Желатирующим агентом в разрабатываемом составе является агар, а не пептид. Агар обеспечивает более плотную консистенцию и большую термостабильность конфет.

3. Разработанные нами конфеты со спирулиной содержат 4% спирулины, что 2,2 раза больше чем у зарубежного аналога. Это делает наш продукт функциональнее.

4. Цвет спирумишек коричневый, что настораживает, поскольку может быть связано с разрушением активных компонентов, фикоцианина и хлорофилла в спирулине. Цвет разработанных нами конфет со спирулиной - зеленый, а конфет с фикоцианином — синий, что говорит о сохранении биологически активных компонентов при производстве мармелада по предложенной нами технологии.

5. Розничная цена разработанных нами продуктов значительно ниже и не превышает 120 руб. за 100 гр, что в 2 раза ниже стоимости зарубежного аналога.

Выводы:

1. Был разработан оптимальный состав серии мармеладных конфет на основе сырья *Spirulina platensis*. Разработанные продукты являются функциональными в силу своего состава. Предложенные оздоровительные конфеты имеют ряд преимуществ перед аналогами.

2. Выделен и впервые использован активный компонент спирулины — фикоцианин в производстве мармеладных конфет.

3. При производстве конфет, нам удалось сохранить все биологически активные компоненты спирулины, подобрано оптимальное соотношение сахарозаменителей, которое дает приятную сладость без вреда для здоровья.

Список литературы:

1. ГОСТ Р. 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения // М.: Стандартинформ. — 2005. — С. 7.
2. Д.С.Пуляев Современные вспомогательные вещества при производстве лекарственных сиропов // Фармация Казахстана. 2014.
3. Пивоваров П.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М. Особенности разработки низкокалорийных желе на основе полисахаридов // Научный результат. 2016. №3.

4. Стоянова Е.С. Ловушка для голода агар-агар. М.: Эксмо, 2008.
5. Кедик С.А., Ярцев Е.И., Гультяева Н.В. Спирулина — пища XXI века. М.: Фарма Центр, 2006.
6. Грибанова Е.А., Пурьгин П.П. Исследование гепатопротекторного действия биомассы спирулины и шрота косточек граната // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. №1(6).
7. Петряков В.В. Изучение физических свойств и состава питательных веществ микроводоросли *Spirulina platensis*, выращенной в лабораторных условиях // Научный альманах. 2015. №2(4).
8. Буданова А.С. Использование биологически активных соединений сине-зелёной водоросли *Spirulina platensis* в медицине и фармации // Аспирантские чтения - 2016. Материалы научно-практической конференции с международным участием «Молодые учёные— от технологий XXI века к практическому здравоохранению». Самара: 2016.
9. Пищевая добавка цитрат натрия: вред и польза, применение. // fb.ru URL: <http://fb.ru/article/282919/pischevaya-dobavka-tsitrat-natriya-vred-i-polza-primenenie> (дата обращения: 28.02.2018).
10. Желейные конфеты “Спирумишки”, с биоспирулиной Sanatur GMBH // 4fresh.ru URL: <https://4fresh.ru/products/sana0005> (дата обращения: 04.03.2018).
11. Ismail M, Hossain MF, Tanu AR, and Shekhar HU. Effect of Spirulina Intervention on Oxidative Stress, Antioxidant Status, and Lipid Profile in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients.// Biomed Research International 2015.
12. Lu HK, Hsieh CC. Preventive effects of Spirulina platensis on skeletal muscle damage under exercise-induced oxidative stress.// Eur J Appl Physiol 98: 220-226, 2006.
13. Fox RD (1996) Spirulina, production and potential. //Aix-en-Provence, Edisud, pp 9—232
14. Ciferri O. Spirulina, the Edible Microorganism.// Microbiol Rev 47: 551-578, 1983
15. Kissoudi M, Sarakatsianos I. Isolation and purification of food-grade C-phycoerythrin from *Arthrospira platensis* and its determination in confectionery by HPLC with Diode Array// Journal of Separation Science, 2017

УДК 614.253

О.А. Киселева

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭТИКО-ДЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ОБЩЕНИЯ У
ФАРМАЦЕВТОВ В ХОДЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ФИТОТЕРАПИИ**

*Кафедра ботаники и фармакогнозии
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация*

O.A. Kiseleva

**FORMATION ETHICAL-DEONTOLOGICAL COMMUNICATION SKILLS IN STUDENT
PHARMACIST DURING STUDYING OF THE PHYTOTHERAPY**

*Department of botany and pharmacognosy
Ural state medical university
Yekaterinburg, Russian Federation*

E-mail: kiselevaolga@inbox.ru

Аннотация. В статье обсуждены основные сложности, существующие у современных студентов-фармацевтов при освоении общекультурных компетенций для общения по профессиональным вопросам. Предложены способы тренировки этико-деонтологических навыков в процессе освоения элективной дисциплины «Фитотерапия». Раскрыты возможности интерактивных технологий, а также проектной деятельности для развития умения оказания грамотной консультативной помощи населению у студентов очной и заочной формы обучения.

Annotation. The article discusses the main problems of the pharmacist students in relation with development of general educational competences for communication on professional issues. Methods of training of ethico-deontological skills in the process of mastering the discipline of phytotherapy are offered. Opportunities of interactive technologies are